

塩浜親水事業に伴うモニタリング調査

報 告 書 (概要版)

令和6年11月

市川市 行徳支所 臨海整備課

目 次

1	塩浜親水事業の概要	1
2	想定される環境影響の内容	2
3	モニタリング調査	2
4	令和5・6年度調査計画	3
5	調査結果	5
	(1) 地形	5
	(2) 水質	6
	(3) 底質	7
	(4) 海生生物	9
	(5) 鳥類	12
6	まとめと今後の課題	14
7	学識経験者からの助言	15

1 塩浜親水事業の概要

(1) 事業の目的

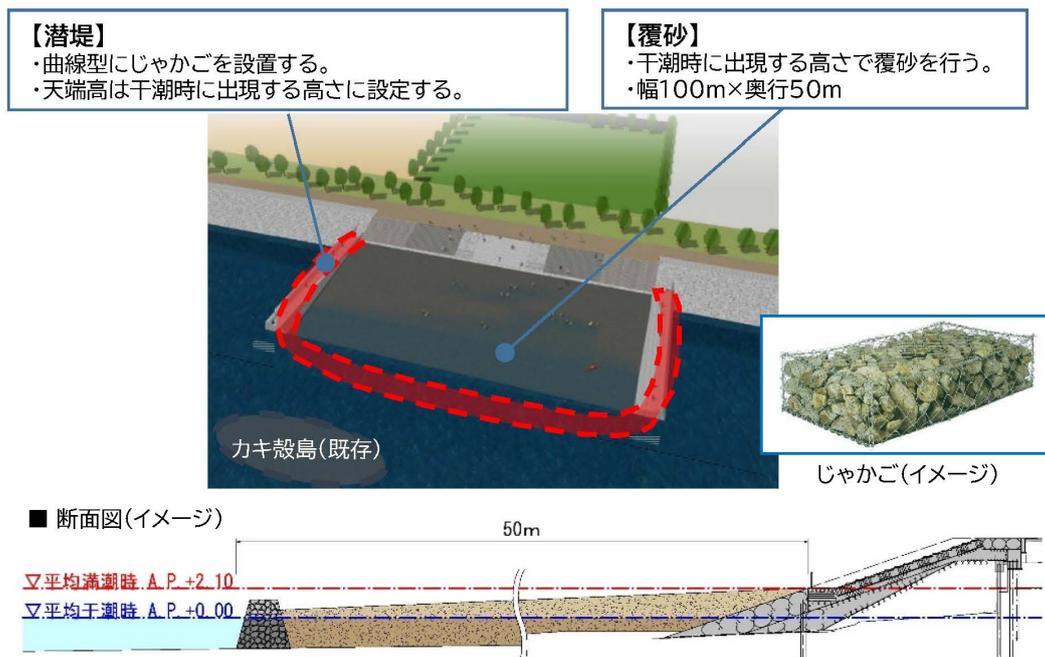
本事業は、塩浜地区まちづくり基本計画（平成 26 年 3 月改正）及び市川市行徳臨海部基本構想（平成 26 年 3 月改正）に基づき、塩浜 2 丁目階段式護岸の前面海域に幅 100 メートル・奥行 50 メートル、約 5,000 平方メートルの範囲で、干潟を再生することを目指すものである。

市川市は三番瀬という貴重な海が身近にあるにもかかわらず、現在、海に直接触れられる場所が無いことが課題として挙げられる。今回、海に直接触れられる憩いの場を創出し、砂遊びや干潟の生物の観察などにより、未来を担う子供たちをはじめ、市民の方々の環境意識の醸成や海域環境・漁場の再生を図るものである。

(2) 覆砂スケジュール

令和 7 年度に漁港から漁場への航路を確保するための浚渫工事を予定しており、そこで発生する砂を有効活用し、整備予定箇所において、砂付けの効果を検証するために事前覆砂を予定している。

(3) 干潟再生イメージ（案）



2 想定される環境影響の内容

将来的な干潟再生が与える環境影響としては、以下の地形、水質、底質、海生生物が想定される。

表1 干潟再生事業により想定される環境影響の内容

環境要素	環境要因の区分	事業により想定される環境影響の内容
地形	工事完了後	流れの変化や反射波により対象海岸域の地形変化の可能性はある。
水質	工事中	工事の実施により濁りが発生し、一時的に海生生物が影響を受ける可能性がある。
底質	工事中	工事の実施により濁りが発生・堆積し、一時的に海生生物が影響を受ける可能性がある。
海生生物	工事中	工事の実施により、海生生物の一時的な減少が考えられる。
	工事完了後	地形変化や流れの変化により海生生物が影響を受ける可能性がある。

3 モニタリング調査

モニタリング調査は、塩浜2丁目干潟整備事業に伴う周辺海域環境への影響を把握するために、工事の各段階（工事着手前・工事中・工事完了後）において環境調査を実施し、現状の把握、調査結果を分析することで、事業管理手法の検討につなげ、周辺環境の保全を図ることを目的とする。

表2 モニタリング調査予定

環境要素	工事着手前	工事中	工事完了後
地形	○	△ (工事が長期の場合)	○
水質	○	○	○
底質	○	○	○
海生生物	○	○	○
鳥類	○	○	○

△：工事が長期の場合、工事の影響により周囲の地形に変化があるか調査を行う。

4 令和5・6年度調査計画

令和5・6年度は工事着手前の調査として、地形、水質、底質、海生生物、鳥類の調査を実施した。

表3 調査計画一覧表（令和5・6年度）

調査項目	調査時期	調査の目的	調査方法	数量（調査1時期あたり）
地形測量	期間内で1回	海生生物の生息基盤である地形の施工前後の変化状況の把握	深浅測量、汀線測量	広域測量、詳細測量 延長1km×1.5kmの範囲 20mピッチ 詳細測量（干潟再生の周辺） 延長100m×200mの範囲 10mピッチ
水質調査	秋冬期（11月頃） 春夏期（6,7月頃）	施工に伴う濁りによる水域環境への影響の把握	採水（浮遊物質SS*、植物プランクトン）分析及び、機器観測（水温、塩分、濁度、DO*）	測線①上の沖合 40m、200m 測線②上の沖合 40m、200m、500m 計5地点
底質調査	秋冬期（11月頃） 春夏期（6,7月頃）	海生生物の生息基盤である底質の施工前後の変化状況の把握	採泥器による採取・分析 分析項目：粒度組成、COD*、全窒素、全リン、全硫化物、強熱減量	測線①上の沖合 40m、200m 測線②上の沖合 40m、200m、500m 計5地点
海生生物調査	秋冬期（11月頃） 春夏期（6,7月頃）	施工前後の海生生物の生息状況の変化の把握	ベルトトランセクト法*による観察	測線①、②の2測線×延長300m＝600m
			潮間帯生物*採取・分析	測線①、②の護岸部の高潮帯、中潮帯、低潮帯の各3地点、計6地点（検体）
			採泥器による底生生物*採取分析	測線①上の沖合 40m、200m 測線②上の沖合 40m、200m、500m 計5地点
鳥類調査	—	施工前後の鳥類生息状況の変化の把握	専門家へのヒアリング等を通じた調査	—

【用語の解説】

*SS：浮遊物質 Suspended Solids の略称。水中に浮遊又は懸濁している直径2mm以下の粒子状物質で、水の濁りの具合を示す指標となる。

*DO：溶存酸素 Dissolved Oxygen の略称。水中に溶解している酸素量のこと。

*COD：化学的酸素要求量 Chemical Oxygen Demand の略称。有機物等が化学反応により酸素を消費する量で、汚濁の具合を示す指標となる。

*ベルトトランセクト法：調査地に線を引き、調査測線上を移動しながら潜水観察等により底質や生物を調査する手法。生物の分布状況を把握することができる。

*潮間帯生物：潮の干満により海水につかる時間が変わる潮間帯に生育生息する生物。カニ類、貝類、海藻など。潮位の高さによって環境が変わるため、潮間帯の上部（高潮帯）、中部（中潮帯）、下部（低潮帯）のそれぞれの環境に応じた生物が生育生息している。

*底生生物：海底などの底部に生育生息する生物。カニ類、貝類、ゴカイなど。

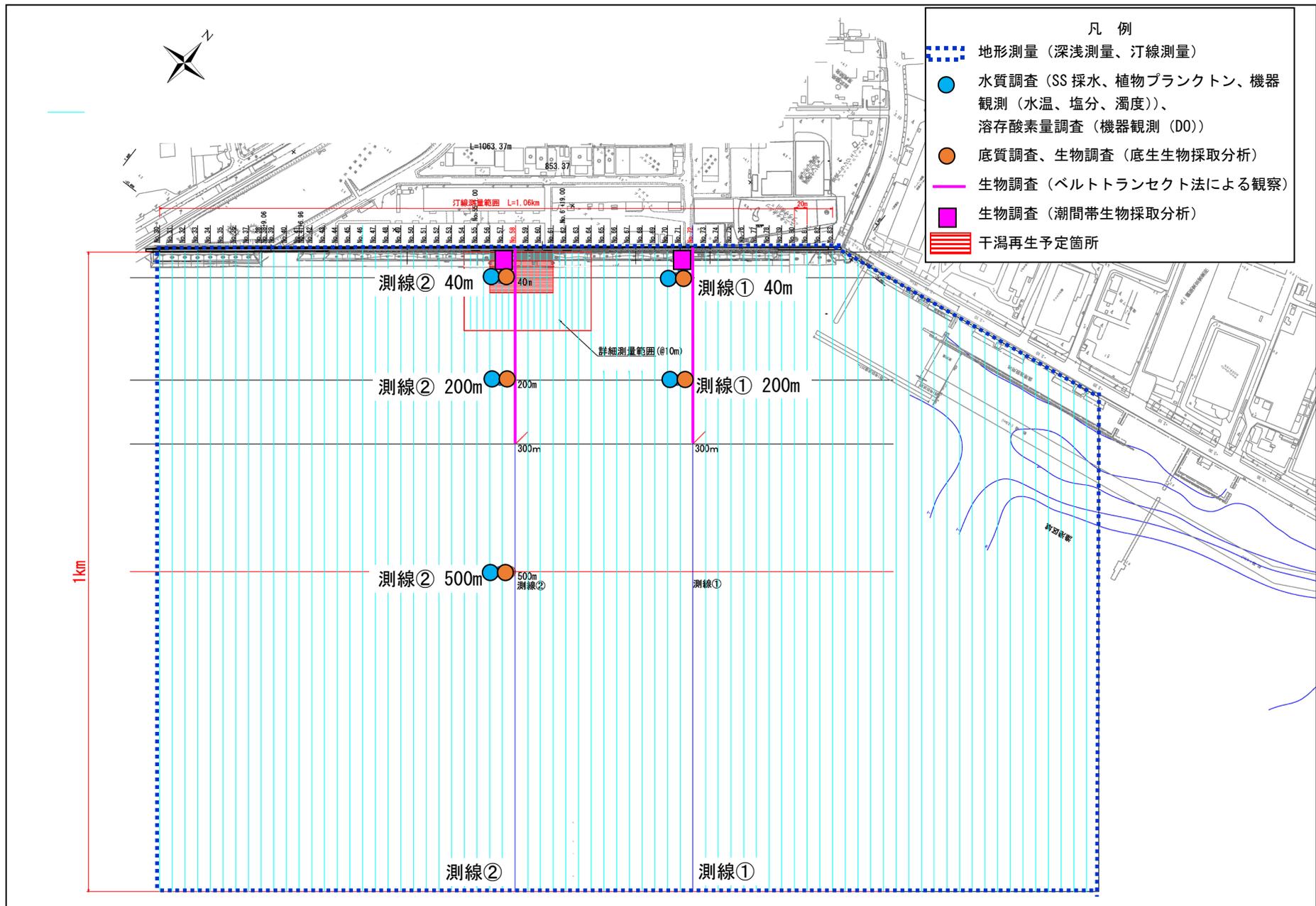


図1 モニタリング調査計画位置図

5 調査結果

(1) 地 形

事前調査として地形調査を令和6年1月16～19日に実施し、工事前の状況を把握した。

塩浜二丁目の海底地形は、護岸前面に A. P. -1.5～-2m の滯筋が確認され、その沖側は徐々に浅く、西側、中央部、東側にそれぞれ A. P. -0.5～0m 程度の浅い地形が確認できる。特に東側は A. P. ±0m よりも高い地形であり、干潮時に干出する場所である。

東側の浅い地形付近に A. P. -1.5m 以深の航路が確認できる。漁港内は、A. P. -3m 程度の泊地地形が確認できる。

滯筋近傍には2か所（No. 58の沖、No. 80の沖）に水深が浅い地形が確認できる。

A. P. は荒川工事基準面の略称、工事等の際の水準面のこと。

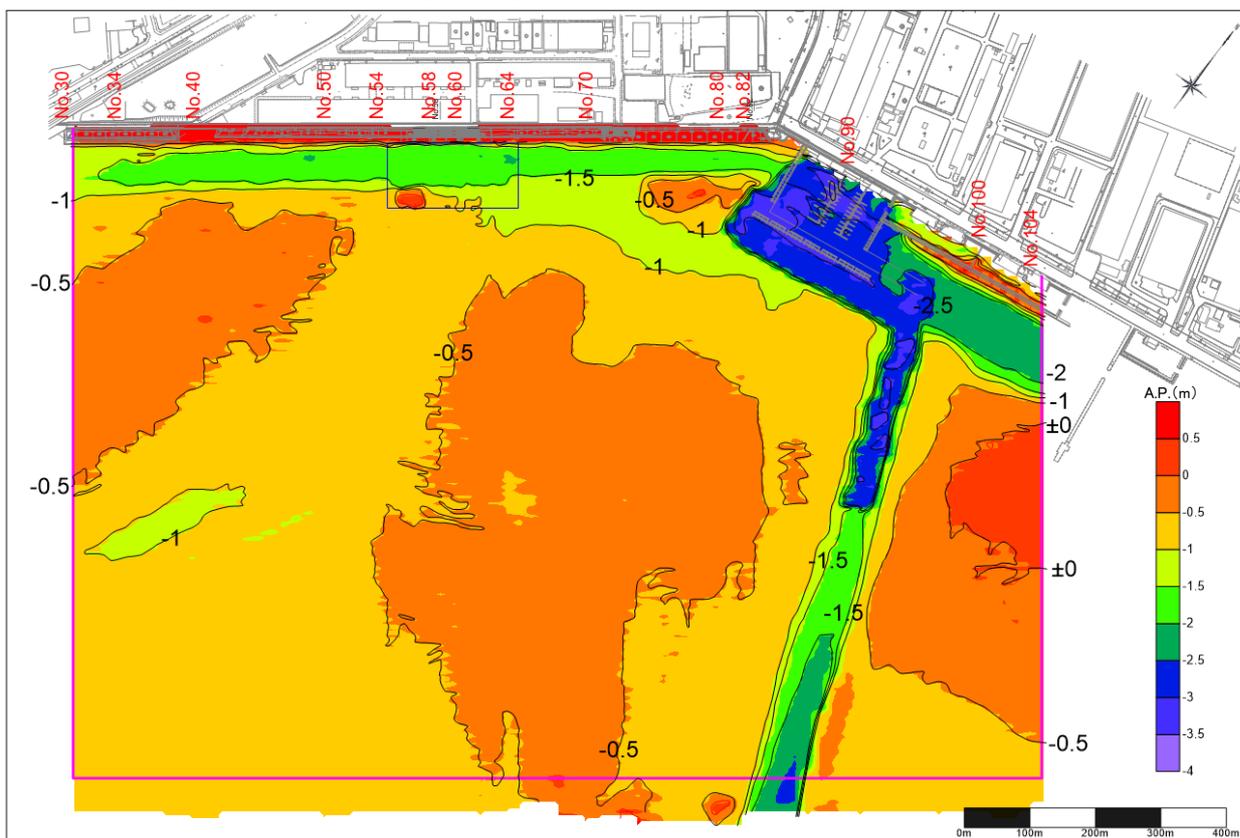


図2 カラー地形図（R6年1月）

(2) 水質

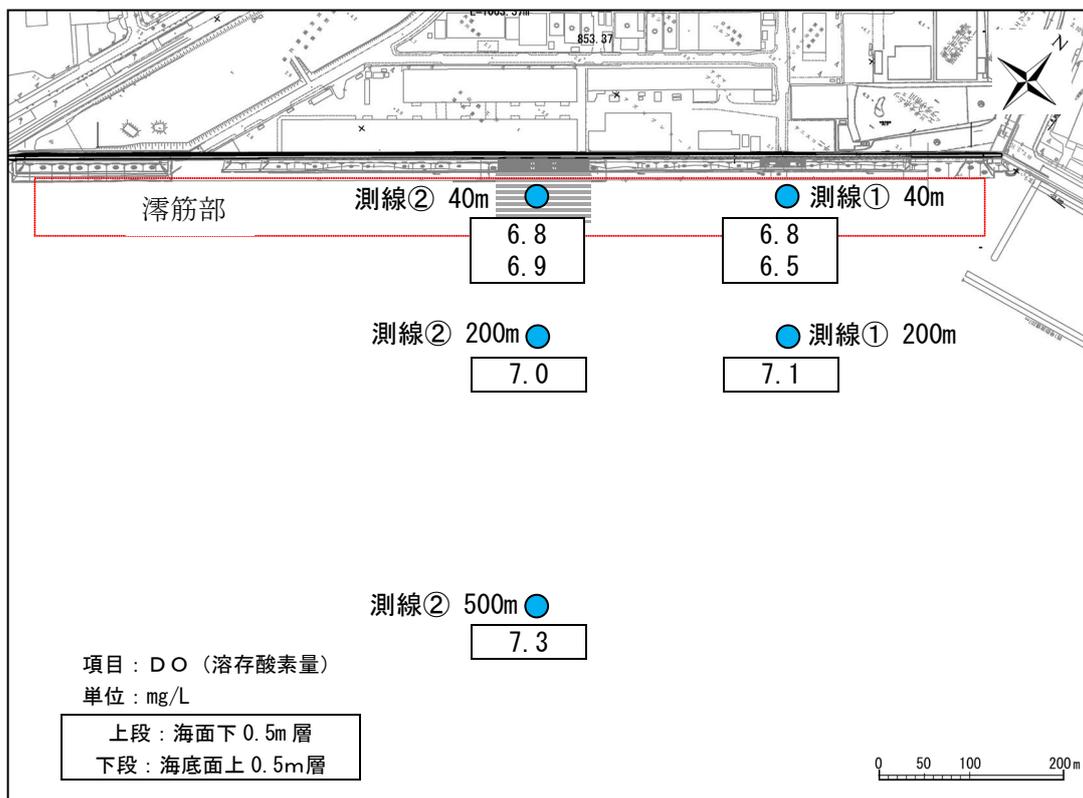
1) 溶存酸素量 (DO)

水質分析結果として、海面下 0.5m 層及び海底面上 0.5m 層の溶存酸素量 (DO) の調査結果を図 3 に示す。

溶存酸素量については、秋冬期には水深による変化はなく概ね一定であった。春夏期では、護岸前の滯筋底部で低い傾向が見られ、一部で DO4.3mg/L 未満 (水産用基準で貧酸素の基準となる値) の箇所も見られた。

秋冬期

調査年月日：令和 5 年 11 月 27 日



春夏期

調査年月日：令和 6 年 6 月 25 日

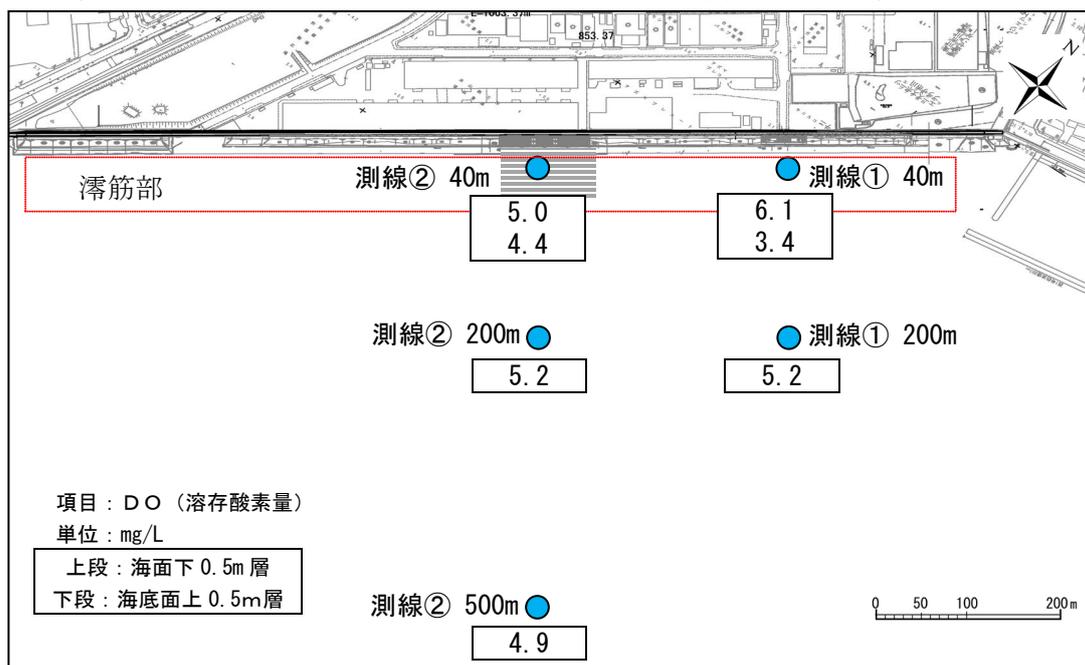


図 3 溶存酸素量(DO) 分析結果

(3) 底質

1) 粒度組成

測線①、②における底質の粒度組成の分析結果を図4に示す。

測線①の沖合 40m、測線②の沖合 40m は、滞筋底部にあたり、シルト・粘土分が8割程度を占めており、底質は泥質であった。

測線①の沖合 200m、測線②の沖合 200m は、シルト・粘土分が約4~6割、砂分が約4~6割を占めており、底質は砂泥質であった。

測線②の沖合 500m は、砂分が8割以上を占めており、底質は砂質であった。

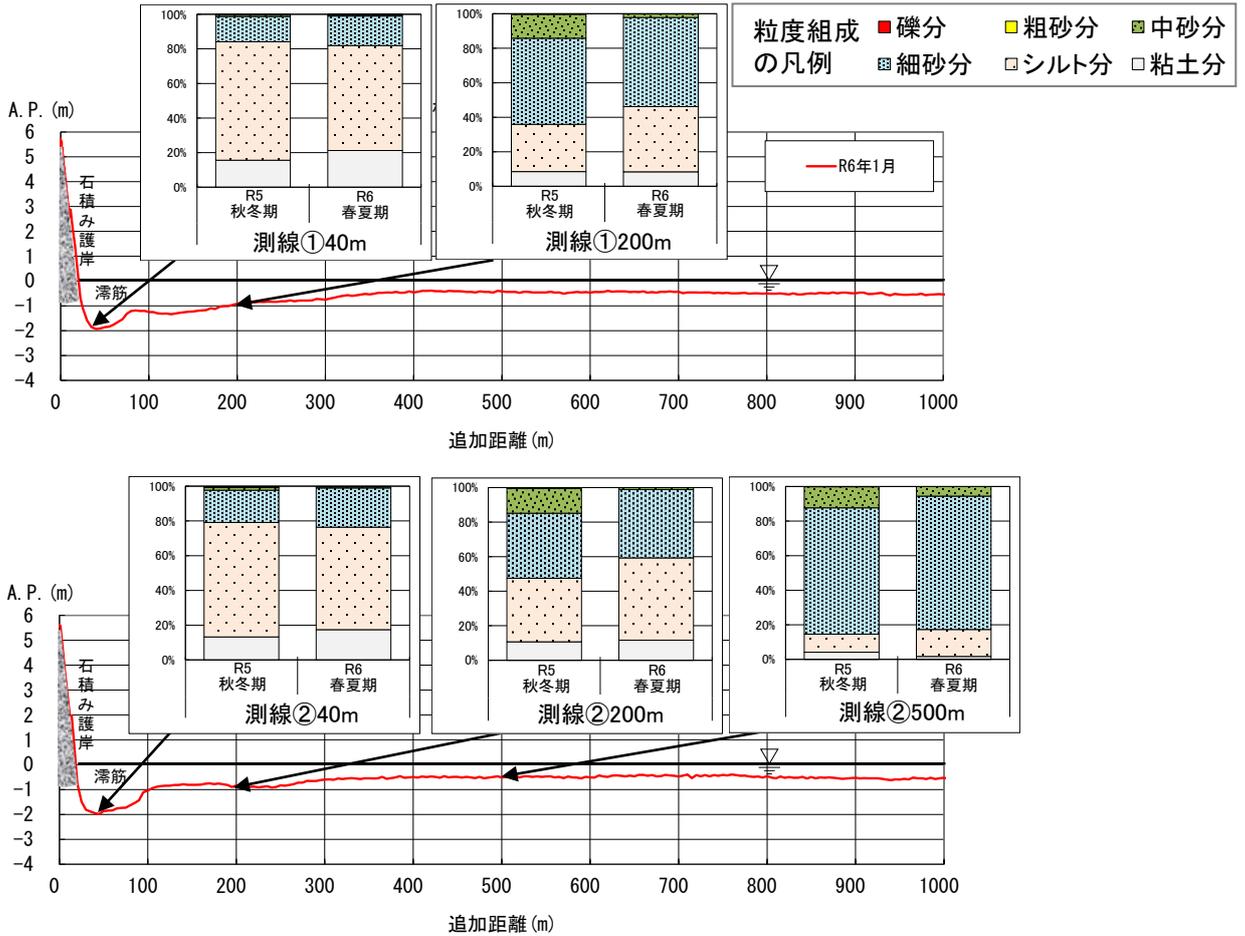
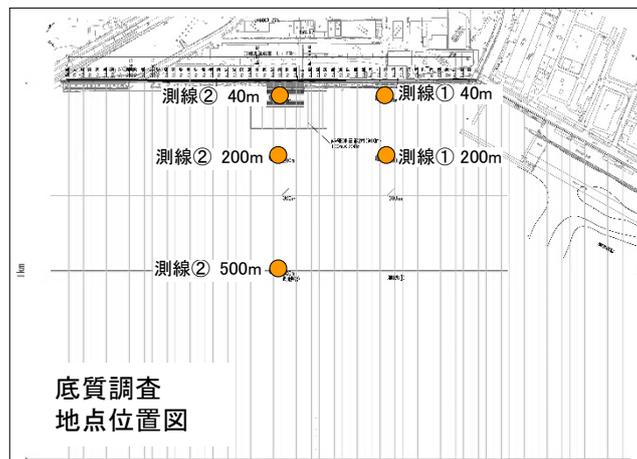


図4 粒度組成の分析結果



2) COD (化学的酸素要求量)

測線①、②における底質のCODの分析結果を図5に示す。

有機物含有量の指標となるCODは、測線①40m、測線②40mでは20~25mg/g乾泥であった。

測線①200m、測線②200mでは7.7~9.2 mg/g乾泥であった。

測線②500mでは3.3~3.6 mg/g乾泥であった。

粒度組成で泥分の割合が多い測線①40m、測線②40mで、CODは高い傾向がみられた。

*水産用の基準では海域の底質のCOD値の基準として20 mg/g乾泥以下としている。

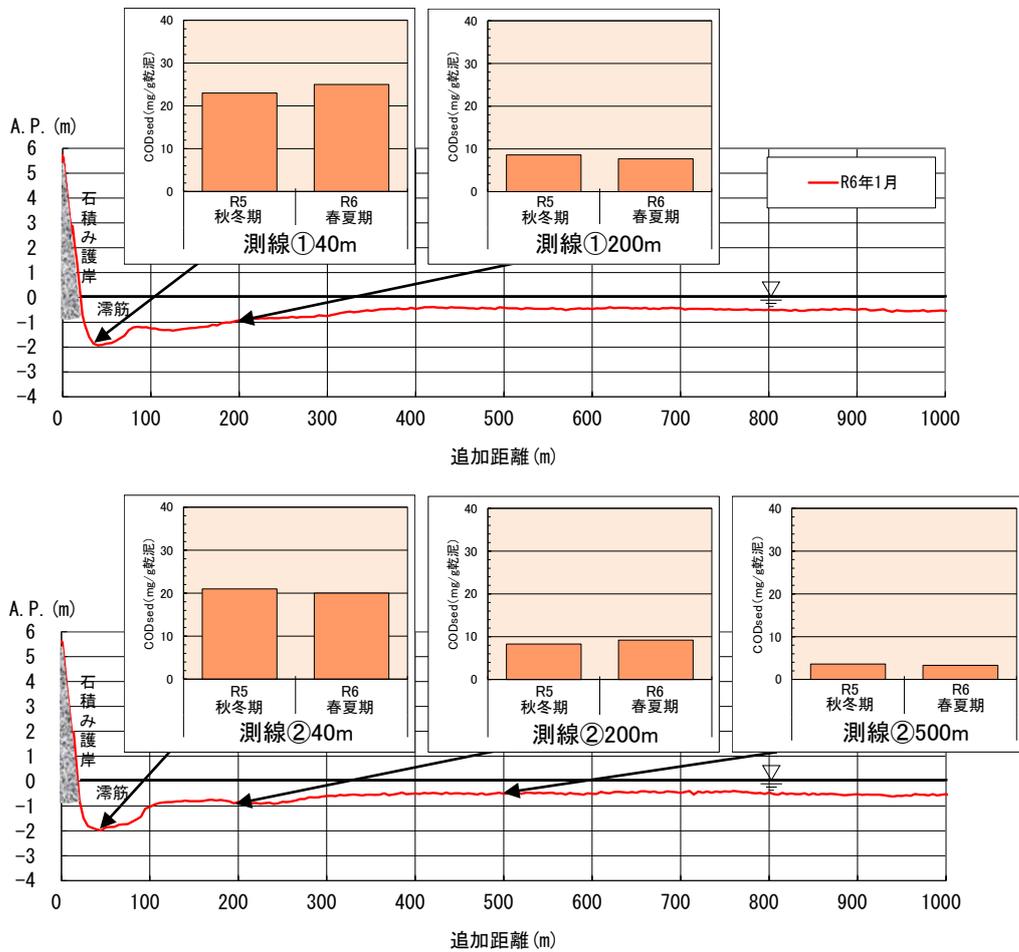
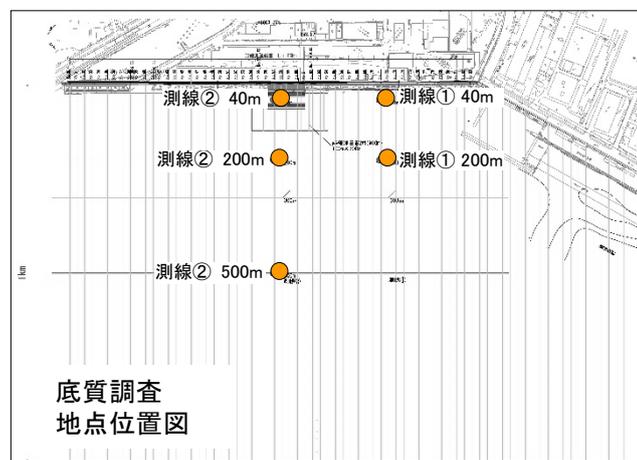


図5 CODの分析結果



(4) 海生生物

1) 海底観察に基づく出現種の確認状況

測線①、②における海生生物の観察では、植物種の出現種数は、測線①は秋冬期4種、春夏期は3種、測線②は秋冬期6種、春夏期は3種を確認した。動物種の出現種数は、測線①は秋冬期26種、春夏期は24種、測線②は秋冬期、春夏期ともに28種を確認し、季節別で顕著な差はみられなかった。

各測線の調査時期毎の生物確認状況の模式図を次頁以降に示す。

測線①では、石積み護岸において、秋冬期及び春夏期にタテジマイソギンチャク、イボニシなどの潮間帯生物やシマハゼ類、アゴハゼなどの魚類が確認された。

石積みのり先付近から追加距離60m付近までは濔筋地形で、水深の深くなった濔筋底部にあたる箇所では、秋冬期は生物は少なく、春夏期はアラムシロガイが確認される他、イソギンチャク目が少数確認された。本来、春夏期は水温が上昇し生物の活動は活発になるが、濔筋底部は貧酸素化しており生物は少なかったと考えられる。

追加距離100mより沖合はシルト混じり細砂の底質で、秋冬期及び春夏期にアラムシロガイのほか、サルボウガイ、ホンビノスガイなどの二枚貝やスジハゼなどの魚類が確認された。

測線②では、測線①と生物分布の状況は類似しており、石積み護岸において、秋冬期及び春夏期にタテジマイソギンチャク、イボニシなどの潮間帯生物やシマハゼ類、チチブなどの魚類が確認された。

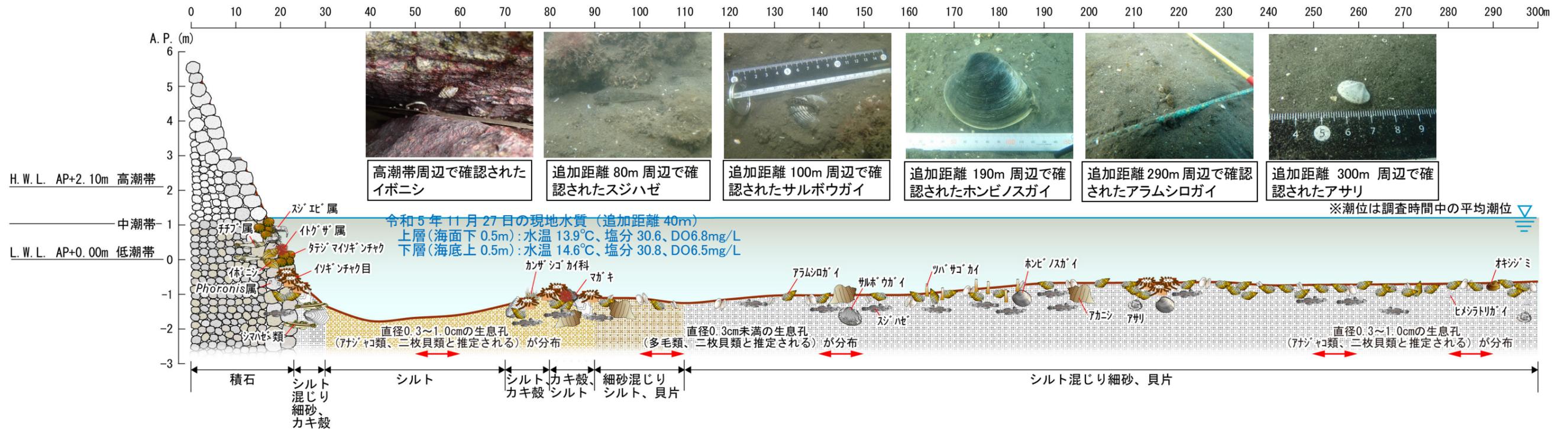
石積みのり先付近から追加距離90m付近までは濔筋地形で、濔筋底部にあたる箇所では、秋冬期は生物は少なく、春夏期はアラムシロガイが確認される他、スジエビ属、サルボウガイが少数確認された程度であった。

追加距離100mより沖合の砂泥部には、秋冬期及び春夏期にアラムシロガイのほか、サルボウガイ、ホンビノスガイ、アサリなどの二枚貝やスジハゼなどの魚類が確認された。

また、図中には重要種（環境省レッドリスト、千葉県レッドリスト、WWFサイエンスレポート、日本ベントス学会海岸ベントスのレッドデータブック掲載種）の確認状況を示すが、海底観察では重要種として動物3種（ツバサゴカイ、アカニシ、オキシジミ）が確認された。植物の重要種は確認されなかった。

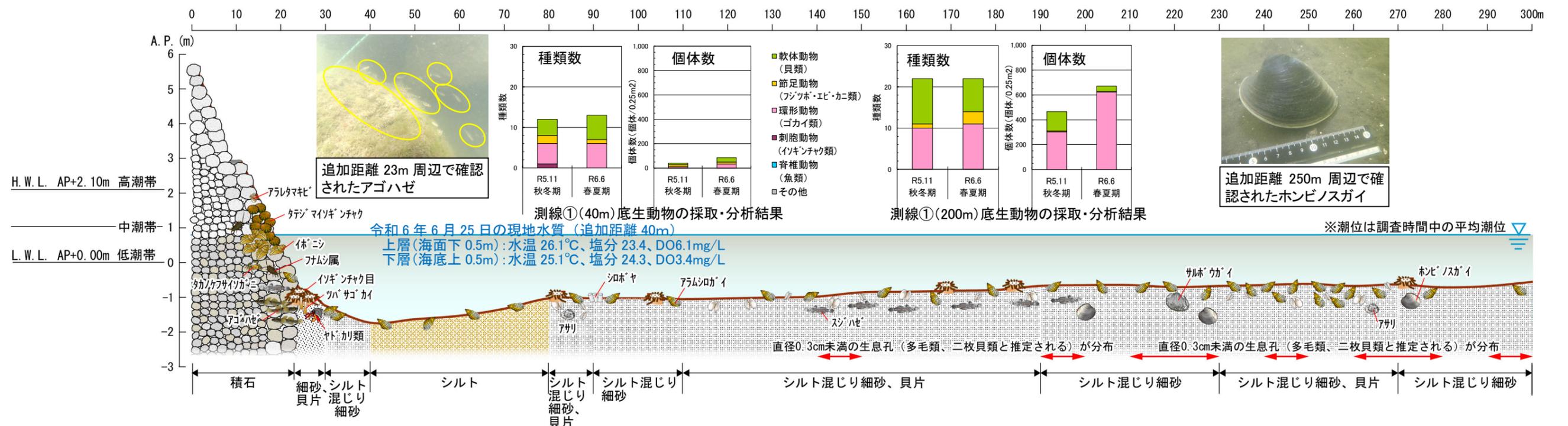
ツバサゴカイは覆砂を予定する位置で確認されているが、沖合でも確認された。

海底観察結果に基づく海生生物分布状況模式図 測線①(秋冬期調査:令和5年11月12日、27日実施)



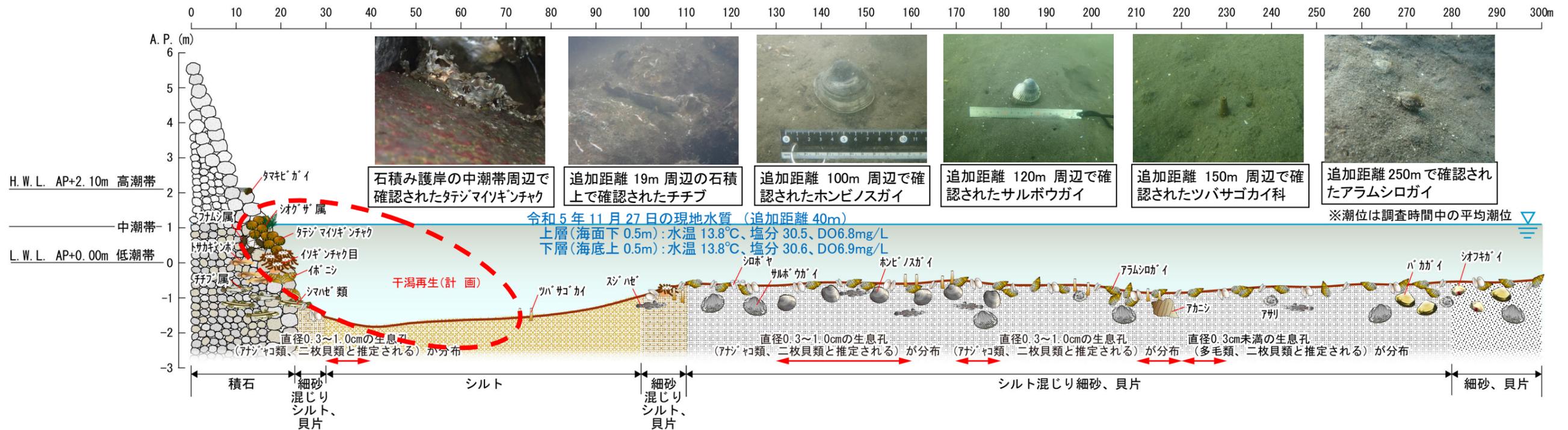
石積み護岸にはタテジマイソギンチャク、カンザシゴカイ科、イボニシなどの潮間帯生物やチチブ、シマハゼ類などの魚類が生息している。石積みのり先付近から追加距離 60m 付近までは滞筋地形でシルトの底質で生物は少ない。追加距離 70~90m はカキ殻が海底を覆っており、カキ殻に着生したイトグサ属やイソギンチャク目などを確認し、追加距離 300m までアラムシロガイが多数確認され、マハゼ、スジハゼなどの魚類も確認された。追加距離 100m~300m の砂泥部にはサルボウガイ、ホンビノスガイ、ヒメシラトリガイなどの二枚貝が確認された。

海底観察結果に基づく海生生物分布状況模式図 測線①(春夏期調査:令和6年6月24日25日実施)



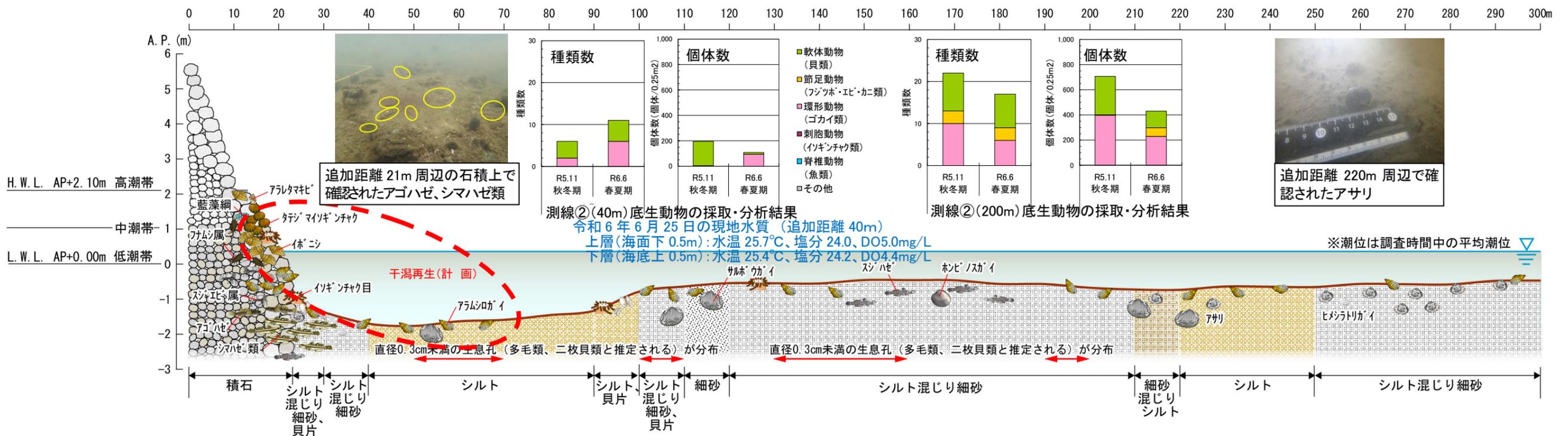
石積み護岸にはタテジマイソギンチャク、アラレタマキビ、イボニシ、フナムシなどの潮間帯生物やアゴハゼなどの魚類が生息している。全長 3~5cm のアゴハゼが多く確認されているが、春季に孵化した個体群と考えられる。石積みのり先付近から追加距離 60m 付近までは滞筋地形でシルト、シルト混じり細砂の底質で、滞筋底部にはアラムシロガイが確認された。アラムシロガイは追加距離 300m まで多数確認された。追加距離 80~300m の砂泥部には、スジハゼなどの魚類が確認されるほか、サルボウガイ、ホンビノスガイ、アサリなどの二枚貝が確認された。

海底観察結果に基づく海生生物分布状況模式図 測線②(秋冬期調査:令和5年11月12日、27日実施)



石積み護岸にはタテジマイソギンチャク、イソギンチャク目、カンザシゴカイ科、イボニシなどの潮間帯生物やトサカギンポ、チチブ、シマハゼ類などの魚類が生息している。石積みのり先付近から追加距離 90m 付近までは滞筋地形でシルトの底質で生物は少ない。追加距離 100m~300m の砂泥部にはアラムシロガイが多数確認され、サルボウガイ、ホンビノスガイ、シオフキガイなどの二枚貝やスジハゼなどの魚類が確認された。

海底観察結果に基づく海生生物分布状況模式図 測線②(春夏期調査:令和6年6月24日、25日実施)



石積み護岸にはタテジマイソギンチャク、イボニシ、フナムシ属、スジエビ属などの潮間帯生物やアゴハゼ、シマハゼ類などの魚類が生息している。主な魚類のアゴハゼ、シマハゼ類は全長 3~6cm 程度であり、春季に孵化した個体群と考えられる。石積みのり先付近から追加距離 90m 付近までは滞筋地形でシルト、シルト混じり細砂の底質で、滞筋底部にはアラムシロガイなどが確認された。アラムシロガイは追加距離 300m まで確認された。追加距離 100m~300m の砂泥部にはスジハゼなどの魚類が確認されるほか、アサリ、サルボウガイ、ホンビノスガイなどの二枚貝が確認された。

(5) 鳥類

1) 鳥類の確認状況

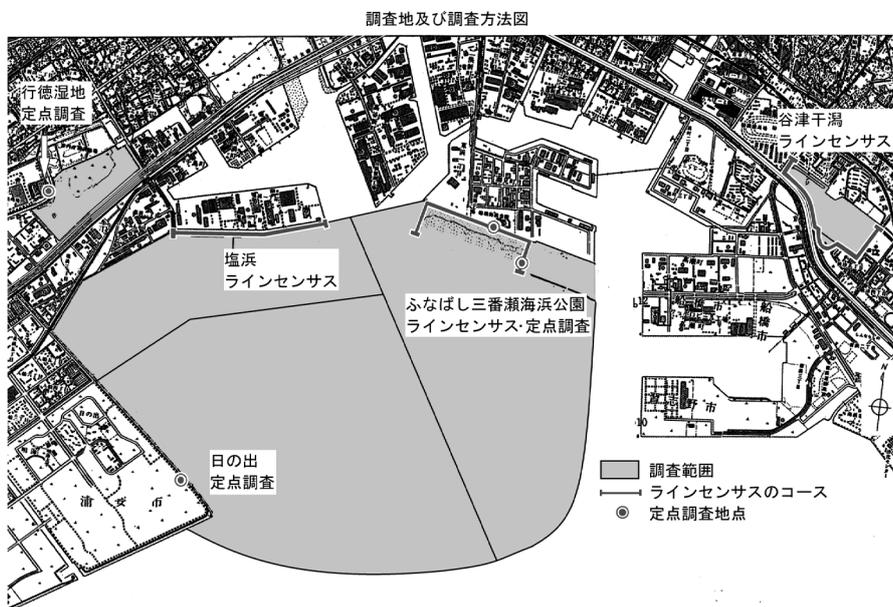
既存資料調査及び専門家ヒアリング結果より干潟再生予定箇所周辺における鳥類の確認状況を把握した。

① 既存資料調査

千葉県が三番瀬において過去に実施した調査結果を集約している「三番瀬自然環境データベース（千葉県）」より、以下の報告書を収集した。

- ・「平成 26 年度三番瀬鳥類個体数経年調査報告書 抜粋」（千葉県）
- ・「平成 27 年度三番瀬鳥類個体数経年調査報告書 集計データ」（千葉県）

上記の調査報告書における調査範囲は下図の通りである。「塩浜」のデータより塩浜 2 丁目周辺の状況を整理した。調査期間は平成 26 年 4 月～平成 28 年 3 月であり、調査頻度は月 2 回計 48 回の結果を使用した。



出典) 「平成 26 年度三番瀬鳥類個体数経年調査報告書 抜粋」（千葉県）

図 6 三番瀬鳥類個体数経年調査の現地調査位置

塩浜 2 丁目周辺の「塩浜」で確認された鳥類について、調査時期別の個体数、種類数の変動を図 7、8 に示す。

鳥類の個体数は、秋季から春季にかけては、カモ類が多く、特に 2 月調査時に多くなっている。そのほとんどがスズガモである。春季から秋季にかけては、カツオドリ目（カワウ）が多い。

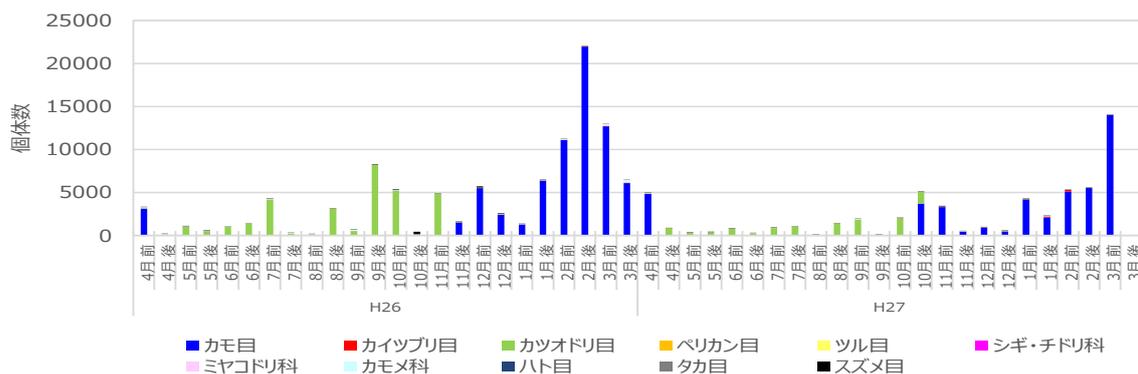


図 7 調査時期別の個体数変動（H26 年 4 月～H28 年 3 月、塩浜）

鳥類の種類数は、カモ目やカイツブリ目が確認される12月～1月調査時に多い。秋季から春季に確認される水鳥としては、スズガモのほか、オナガガモ、ホオジロガモ、ウミアイサなどのカモ類、カンムリカイツブリ、ハジロカイツブリ、オオバン、ミヤコドリ、ユリカモメ、カモメ、セグロカモメなどであった。夏季から秋季にかけて確認される水鳥は、アオサギ、ダイサギ、コサギ、ウミネコなどであった。シギ・チドリ類も確認されるが、個体数は少ない。

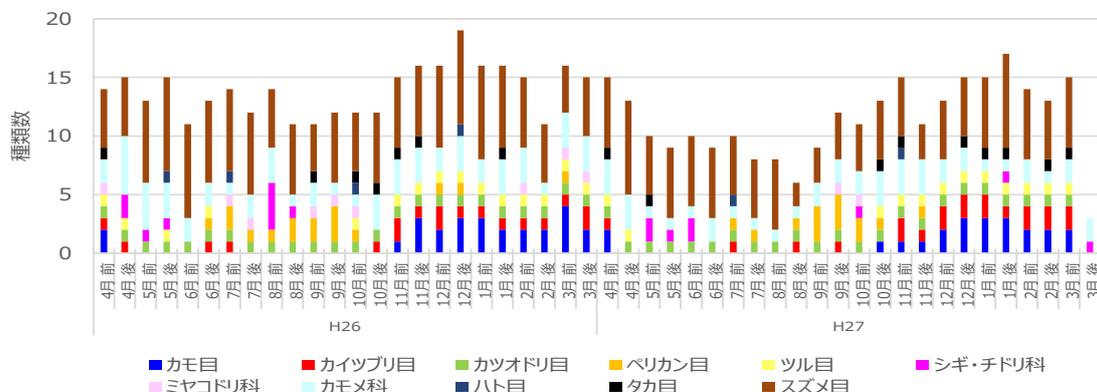


図8 調査時期別の種類数変動 (H26年4月～H28年3月、塩浜)

② 専門家ヒアリング

鳥類の主要種の生息・飛来状況を把握するため、専門家（水鳥研究会 箕輪氏）から意見聴取を実施した。専門家の意見は以下のとおりである。

専門家へのヒアリング結果

■日時：2024年4月12日 15:00～16:00

■専門家：水鳥研究会 箕輪義隆氏

【三番瀬の水鳥の生息状況について】

- 三番瀬での水鳥観察は、船橋、塩浜1丁目から日の出までの範囲を対象として、月1回程度の頻度で行っている。
- 三番瀬の水鳥の生息状況は、スズガモが多くみられ、近年、いくつかの種について変化がみられる。最近カンムリカイツブリが増えており、スズガモは東京湾が主要な越冬地の1つであり、全国的に減少傾向にある。オオバンが減少している。ミヤコドリがカキ礁で多くみられる。水鳥の飛来時期は顕著な変化は近年みられない。

【塩浜2丁目周辺の水鳥の生息状況について】

- 塩浜2丁目の公園付近は人の出入りがあり、護岸に釣り人が入っていることも多いため、護岸部の水鳥の利用は多くない。イソシギは護岸に降りるが、数は少ない。
- 護岸前面の滞筋部にはスズガモ、カンムリカイツブリが数百羽のオーダーでみられ休息場となっており、猫実川河口から市川漁港までの範囲に分布する。
- 護岸の石の周りにはヒドリガモ、オオバンが100羽以上、オナガガモは数は多くはないがみられ、採餌場として石積の周辺を利用している。
- 観察は日中に行っているため、人がいない夜間の状況は把握できていない。
- カワウは、三番瀬では沖合や防波堤にみられる。塩浜2丁目は行徳鳥獣保護区との出入りのため通過する個体が多く見られ、海上に降りて採餌することもある。

【干潟再生により想定される水鳥への影響等について】

- 水鳥の生息分布は、餌環境の状況だけではなく、人の利用の影響を強く受ける。そのため、親水機能を目的とした干潟再生において、シギ・チドリ類の採餌場の創出効果は期待されない。滞筋部の海面を利用するスズガモやカンムリカイツブリは、人の立ち入りを警戒するため休息場の一部が小さくなる可能性がある。

6 まとめと今後の課題

(1) まとめ

工事着手前の干潟造再生予定箇所周辺海域の現況を把握するため、地形、水質、底質、海生生物、鳥類の調査を実施した。水質、底質、海生生物の調査は、季節変化を考慮し、秋冬期と春夏期の2回実施した。調査結果をもとに、現状の環境について下表にまとめた。

調査項目	調査結果の概要
地形	干潟再生予定箇所の前面海域には A.P. -1.5~-2m の滞筋がとおり、それより沖合は A.P. -0.5~0m 程度の浅い地形が広がっている。
底質	水深が深い滞筋部はシルト・粘土分の多い土砂が堆積し、有機物含有量が高い傾向にあり、沖合の浅海域は砂泥質であり、有機物含有量は少ない。
水質	溶存酸素量(DO)については、春夏期では、下層で低い傾向が見られ、特に測線①40mの海底付近では DO3.4mg/L であり、貧酸素水塊となっていた。
海生生物	<p>海底観察した結果、干潟再生予定箇所の前面海域（測線②）では、秋冬期は植物6種、動物28種、春夏期は植物3種、動物28種を確認し、出現種数について季節別では顕著な差はみられなかった。</p> <p>生物の分布状況は測線①、測線②で類似しており、石積み護岸ではタテジマイソギンチャク、イボニシなどの潮間帯生物やシマハゼ類などの魚類が確認され、水深の深い滞筋底部にあたる箇所では生物が少ない傾向にあり、春夏期はアラムシロガイが確認される他、スジエビ属などが少数確認された程度であった。本来、春夏期は水温が上昇し生物の活動は活発になるが、滞筋底部は貧酸素化しやすい環境のため生物が少なかったと考えられる。沖合の砂泥部には、アラムシロガイのほか、サルボウガイ、ホンビノスガイ、アサリなどの二枚貝やスジハゼなどの魚類が確認された。</p>
鳥類	<p>既存資料調査及び専門家ヒアリング結果より鳥類の確認状況を把握した。塩浜2丁目周辺における主な鳥類としては、秋季から冬季にかけてスズガモ等のカモ類、春季から冬季にかけてカツオドリ目（カワウ）が挙げられる。滞筋部はスズガモ、カンムリカイツブリの休息場となっており、猫実川河口から市川漁港までの範囲に分布する。護岸の石の周りはヒドリガモ、オオバン等の採餌場となっている。</p> <p>水鳥の生息分布は、餌環境の状況だけではなく、人の利用の影響を強く受けるため、親水機能を目的とした干潟再生においては、滞筋部の海面を利用するスズガモやカンムリカイツブリは休息場の一部が小さくなる可能性がある。</p>

(2) 今後の課題

- 調査の結果、海生生物や鳥類の生息環境は、覆砂を予定している場だけではなく、周辺にも同様の環境は広く存在すると考えられ、干潟再生に伴う直接的な改変による生物の生息地の消滅・縮小といった影響は小さいと考えられる。干潟再生により潮間帯生物の新たな生息場の形成が期待される。
- 間接的な影響としては、覆砂後、周辺域の地形や流れの変化が生じる結果として、生物の生息状況への影響が考えられる。塩浜2丁目の護岸前面では滞筋を通過して潮が上がる流れがあるが、滞筋は残される。流れの変化は覆砂箇所の近傍に限られ、地形や底質には大きな変化は生じないものと考えられるが、今後も海生生物の生育・生息基盤となる地形、生育・生息環境となる水・底質、海生生物のモニタリングを継続し、鳥類については専門家へのヒアリングを定期的に行い、影響の有無を把握する。
- 令和7年度には砂付けの効果を検証するための事前覆砂を予定している。工事中は、工事箇所周囲に汚濁防止膜を適宜設置し、定期的に水質を監視することなどの環境配慮を実施する。

7 学識経験者からの助言

本業務では学識経験者から調査手法や得られた調査結果等について、助言等を求めた。

助言を求めた学識経験者

物理学的な観点：遠藤 茂勝	元日本大学・教授（海岸・港湾工学）
環境学的な観点：北澤 大輔	東京大学生産技術研究所・教授（海洋生態系工学）

学識経験者からの助言（抜粋）

【モニタリング調査結果について】

- ・令和5・6年度に実施した工事着手前の調査の方法、結果については概ね妥当である。

【今後のモニタリング調査について】

- ・一般的に生物の分布は地形や底質など物理環境の変化に影響されるため、今後のモニタリングでは、物理場がどうか変わったかを把握することが重要となる。
- ・地形測量とは別途に、投入した土砂の動きと周辺海域の底質環境の変化を把握する調査も行うとよい。
- ・鳥類調査については、現地で観察している専門家へヒアリングを行い、変化の有無、変化した場合は海域環境の変化との関連性について意見を伺うとよい。